



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 44 23 194 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 44 23 194.6
㉑ Anmeldetag: 1. 7. 94
㉒ Offenlegungstag: 4. 1. 96

㉓ Int. Cl. 6:
B 29 C 51/08
A 41 D 13/00
A 41 C 3/10
// B29K 77:00, B29L
31:48

DE 44 23 194 A 1

㉔ Anmelder:

Triumph International AG, 80335 München, DE; Akzo
Nobel Faser AG, 42103 Wuppertal, DE

㉕ Erfinder:

Fels, Achim, Dr., 42109 Wuppertal, DE; Wintersieg,
Jörg, 42109 Wuppertal, DE; Mohr, Michael, 42113
Wuppertal, DE; Holzhauer, Dieter, 73540 Heubach,
DE; Palzer, Franz, 43540 Heubach-Lautern, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	41 40 044 A1
DE-OS	22 54 204
DD	2 97 600 A5
FR	13 98 150
US	52 73 705 A
US	52 03 940 A
EP	02 88 771 A2
SU	20 04 165 C1
SU	18 31 302 A3

DEEDS, David C.: Deep Draw Bubble Forming
Techniques For ABS Polymers. In: SPE Journal,
May, 1963, S. 471-474;

㉗ Verfahren zur Herstellung von Ausformungen in Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden

㉘ In einem Verfahren zur Herstellung von Ausformungen in
Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden, besonders
in textilen Flächengebilden aus aromatischen Polyamidfa-
sern, wird die Ausformung mittels Mouldens in einem
Temperaturbereich von 180-300°C und in einem Bereich von
4-8 bar (400-800 kPa) Maschinendruck vorgenommen. Die
durch Moulden verformten Flächengebilde eignen sich be-
sonders für die Herstellung von antiballistischer Damensch-
utzkleidung sowie für die Herstellung antiballistischer Hel-
me. Die Schutzwirkung gegen das Eindringen von Kugeln
und Splintern wird durch das Moulden nicht beeinflusst.

DE 44 23 194 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Ausformungen in Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden, besonders in textilen Flächengebilden aus aromatischen Polyamidfasern.

Aromatische Polyamidfasern finden in einer Reihe von Einsatzgebieten, in denen hohe Festigkeiten, geringe Brennbarkeit oder gute antiballistische Wirksamkeit gefordert werden, Verwendung. Von großer Bedeutung sind unter diesen Einsatzgebieten alle diejenigen, die dem Schutz von Personen gegen die Einwirkung von Geschossen, Splitters und dgl. dienen.

So werden Kugel- und Splitterschutzwesten aus mehreren Lagen übereinander angeordneter Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern hergestellt. Auch in antiballistischen Helmen finden solche Gewebe Einsatz, weiter in verschiedenen Einsatzgebieten des Objektschutzes.

Durch den vermehrten Einsatz weiblicher Sicherheitskräfte muß Schutzkleidung zur Verfügung gestellt werden, die den weiblichen Körperformen möglichst gut angepaßt ist. Die bisher hierfür vorgeschlagenen Problemlösungen, wie sie beispielsweise in US-A 4 183 097, GB-A 2 231 481, US-A 5 020 157 oder US-A 4 578 821 beschrieben sind, lassen sich nur kostenaufwendig herstellen und bieten darüberhinaus nicht den von weiblichen Sicherheitskräften geforderten Tragekomfort.

Weiter finden Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden, besonders Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern, sehr häufig in antiballistischen Helmen Einsatz. Hier erfolgt die Formgebung teilweise durch Tiefziehen der in ein Matrixharz eingebetteten Gewebe, wie dies beispielsweise in US-A 3 956 447 beschrieben ist. Bei solchen Verfahren müssen jeweils die Behandlungsbedingungen auf das Harz der Matrix abgestimmt werden. Dies bedeutet, daß, je nach Art des Harzes, in vielen Fällen keine irreversiblen Verformungen der Armierungsgewebe, die die eigentlichen antiballistischen Schutzlagen bilden, erzielt werden können.

Deshalb bestand die Aufgabe, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dessen Hilfe auf eine kostengünstige Weise eine Verformung von Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden, besonders Geweben aus aromatischen Polyamidfasern, möglich ist und das an den verformten Stellen die gleiche antiballistische Wirksamkeit zeigt wie an den nicht verformten Stellen.

Überraschend wurde nun gefunden, daß diese Aufgabe in besonders vorteilhafter Weise gelöst werden kann, wenn die Verformungen der Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden mittels eines Moulding-Verfahrens vorgenommen werden. Neben der Möglichkeit, auf diese Weise zum Beispiel antiballistische Schutzkleidung für Damen kostengünstig ohne Verlust an antiballistischer Wirksamkeit herstellen zu können, wird die Aufgabenstellung durch die mittels Mouldens an die Körperformen gut angepaßten antiballistischen Materialien und damit der Schaffung eines erhöhten Tragekomforts, in besonders vorteilhafter Weise gelöst.

Für antiballistische Schutzkleidung finden normalerweise Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden Einsatz. Die aromatischen Polyamide liegen hierfür üblicherweise in Form von Fasern, die zu textilen Flächengebilden, besonders Geweben verarbeitet worden sind, vor. Für solche Fasern ist auch die Bezeichnung Aramidfasern gebräuchlich. Entsprechende Fasern sind beispielsweise unter dem Markennamen Twaron® im Han-

del.

Unter aromatischen Polyamiden sind Polyamide zu verstehen, die mindestens teilweise aus aromatischen Verbindungen aufgebaut sind. Bei der Bildung der Polyamide, die beispielsweise durch Polykondensation von Säuren bzw. deren Chloriden mit Aminen erfolgt, kann sowohl die Säurekomponente als auch die Aminkomponente ganz oder teilweise aus einer aromatischen Verbindung bestehen. Unter aromatischen Polyamiden im Sinne der Erfindung sollen aber auch Polyamide verstanden werden, bei denen nur eine der beiden Grundkomponenten ganz oder teilweise aus aromatischen Verbindungen gebildet wird.

Ein in der Faserindustrie gut bekanntes und besonders häufig eingesetztes aromatisches Polyamid besteht aus Poly-p-phenylenterephthalamid, das heißt, die Säurekomponente ist in diesem Fall die Terephthalsäure und die Aminkomponente das p-Phenylendiamin.

Die zur Herstellung von antiballistischen Materialien bevorzugt verwendeten Fasern aus aromatischen Polyamiden finden vor allem als Filamentgarne Einsatz. Garne aus Spinnfasern können zwar ebenfalls Verwendung finden, diese ergeben aber im Vergleich zu Filamentgarnen eine geringere Festigkeit, womit auch ein Verlust an antiballistischer Wirksamkeit in Kauf genommen werden muß.

In antiballistischer Schutzkleidung finden häufig Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern Anwendung. Die erfindungsgemäße Verformung soll aber nicht auf die Verwendung von Geweben beschränkt bleiben, da sich andere Flächengebilde wie Folien, Maschenwaren, Vliesstoffe, Fadengelege etc. aus aromatischen Polyamiden ebenfalls mit diesem Verfahren verformen lassen.

Das Moulden ist ein dem Tiefziehen ähnliches Verfahren, das in der Miederwarenindustrie allgemein bekannt ist. Die hierfür eingesetzten Mouldingmaschinen, auch als Mouldingpressen bezeichnet, sind ebenfalls dem Fachmann der Miederwarenindustrie gut bekannt.

Zum Tiefziehen bzw. Moulden eignen sich besonders Flächengebilde aus thermoplastischen Materialien. Aromatische Polyamidfasern zählen aber nicht zu den Thermoplasten, da sie keinen definierten Schmelz- und Erweichungspunkt aufweisen und sich vor dem Schmelzen zersetzen. Es war deshalb sehr überraschend, daß es gelang, mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden so zu verformen, daß eine permanente neue Form ohne Verlust an antiballistischer Wirksamkeit erreicht werden konnte und daß so eine irreversible Verformung, zum Beispiel der antiballistischen Lagen von Damen-Schutzbekleidung, möglich wurde.

Der wesentliche Teil einer Mouldingmaschine ist das sogenannte Werkzeug. Hierunter versteht der Moulding-Fachmann die für die Formgebung vorgesehene Vorrichtung, also, im Falle einer Ausformung eines Büstenteils für Damenbekleidung, eine der weiblichen Brust nachgebildete Form, wobei diese aus einem Positiv- und einem Negativteil besteht. Der Positivteil ist der der Brustform angepaßte Vorrichtungsteil mit einer konvexen, also nach außen gewölbten Form, während der Negativteil konkav, also vertieft bzw. nach innen gewölbt ist. Positiv- und Negativteil sind in der Größe aufeinander abgestimmt. Je nach Art der Maschine ist der Positiv- oder der Negativteil verfahrbar. Das zu verformende Stück wird hierbei zwischen Positiv- und Negativteil gelegt und bei den meisten entsprechenden Vorrichtungen mit Hilfe eines Niederhalters festgehalten. Durch Runter- oder Hochfahren des verfahrbaren

Maschinenteils wird das Stück in die Form gedrückt und in dieser entsprechend verformt.

Das Werkzeug an den Mouldingpressen ist auswechselbar, so daß die verschiedensten Formgebungen erfolgen können. Im Falle von Damenschutzbekleidung kann durch Wechseln des Werkzeugs jede gewünschte Brustgröße ausgeformt werden.

Zu den wichtigsten Parametern der Formgebung auf Mouldingmaschinen zählen die Temperatur und der Druck beim Verformen. Für Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden hat sich ein Temperaturbereich von 180—300°C als günstig erwiesen. Bevorzugt wird ein Temperaturbereich von 200—280°C.

Der Druck beim Verformen soll zwischen 4 und 8 bar (400—800 kPa) liegen. Bevorzugt wird ein Bereich zwischen 5 und 7 bar (500—700 kPa). Bei diesen Druckangaben handelt es sich um den an der Maschine eingestellten Druck. Der effektiv auf das zu verformende Material einwirkende Druck ist an Mouldingmaschinen nicht meßbar.

Das Verformen kann diskontinuierlich oder kontinuierlich erfolgen. Bei der erstgenannten Arbeitsweise werden beispielsweise die für Damen-Schutzbekleidung vorgesehenen antiballistischen Lagen aus aromatischen Polyamidfasern zugeschnitten und dann auf einer Moulding-Pressen einzeln verformt. In gleicher Weise kann das Verformen auch an Stücken, aus denen nach der Moulding-Behandlung die Zuschnitte angefertigt werden, erfolgen.

Die Erfindung soll aber nicht auf das Verformen von Einzellagen beschränkt bleiben. Versuche haben gezeigt, daß auch mehrere Lagen gleichzeitig verformt werden können. Dies ist bis zu 10 Lagen möglich, bevorzugt sollten die zu verformenden Pakete bis zu 4 Lagen aufweisen.

Neben der diskontinuierlichen ist auch eine kontinuierliche Arbeitsweise möglich, wenn entsprechende Maschinen, die in der Moulding-Industrie bekannt sind, zur Verfügung stehen. Auf diesen Maschinen wird eine Gewebbahn oder eine Bahn eines anderen Flächengebildes dem Moulding-Werkzeug zugeführt und dort intermittierend verformt. Bei der kontinuierlichen Arbeitsweise erfolgt das Zuschneiden üblicherweise nach dem Verformen.

Wie oben bereits ausgeführt, war es überraschend, daß an den verformten Stellen eines Gewebes aus aromatischen Polyamidfasern die Gewebe-Eigenschaften gegenüber den unverformten Stellen weitgehend unverändert bleiben. Untersuchungen haben gezeigt, daß sich auch die Gewebedicke durch das Verformen nur unwesentlich verringert. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch den Verformungsvorgang die sogenannte Einarbeitung des Gewebes verringert wird. Unter Einarbeitung ist das Verhältnis der Länge des Garnes in gestrecktem Zustand zur Länge des in das Gewebe eingearbeiteten Garnes zu verstehen, wobei bei Zahlenangaben auf die Länge des gestreckten Garnes bezogen wird. Die hierbei durchzuführenden Messungen und Berechnungen sind in DIN 53 852 festgelegt.

Die durch das Verformen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren weitgehend unverändert gebliebenen Eigenschaften von Geweben aus aromatischen Polyamidfasern zeigen sich vor allem beim Beschußversuch. Durch diesen wird die Wirksamkeit von Kugel- oder Splitterschutzbekleidung getestet.

Beim Testen der Schutzwirkung gegen den Beschuß mit Kugeln wird das zu prüfende, auf einer Moulding-

presse verformte Material in mehreren Lagen übereinander liegend beschossen. Die Zahl der Lagen wird so gewählt, daß sie den Verhältnissen, wie sie in der Schutzweste vorliegen, entspricht. Der Beschuß wird zum Beispiel mit 9 mm Para-Munition aus 10 m Entfernung in einem Beschußwinkel von 90° durchgeführt. Die Prüfung des antiballistischen Effektes erfolgt einmal durch Feststellen eines eventuellen Durchschusses, zum anderen durch Prüfung der Verformung einer hinter dem zu beschießenden Material angebrachten Plastilinmasse. Hierzu wird die Eindringtiefe des Geschosses in der Plastilinmasse festgestellt, womit ein ungefähres Maß für die Energiewirkung eines Geschosses auf den menschlichen Körper im Falle eines Beschlusses ermittelt werden sollte. Als Eindringtiefe in die Plastilin-Masse werden von den Behörden, je nach Spezifikation, bis zu 44 mm zugelassen.

Die Beschußversuche wurden an Geweben aus aromatischen Polyamidfasern, an denen zuvor mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Büstenteil ausgeformt worden war, vorgenommen. Der Beschuß erfolgte an den ausgeformten Stellen. Bei allen durchgeführten Versuchen wurde, wie durch die Ausführungsbeispiele noch gezeigt wird, an den nach dem erfindungsgemäßen Verfahren umgeformten Stellen kein Durchschuß festgestellt. Die Eindringtiefe in Plastilin lag zwischen 26 und 42 mm und damit unterhalb der zulässigen Höchstgrenze.

Die mittels Mouldens umgeformten Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden finden bevorzugt in Form von Geweben als antiballistische Lagen in Damen-Kugelschutzwesten Verwendung. Der Aufbau und die Herstellung solcher Kugelschutzwesten ist in der zeitgleich hinterlegten Patentanmeldung P ... beschrieben. Die oben genannten Beschußergebnisse sowie die Ergebnisse der Ausführungsbeispiele zeigen, daß die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Flächengebilde als antiballistische Lagen für Damen-Schutzwesten den gleichen Schutz bieten wie nicht verformte antiballistische Lagen.

Dies gilt auch für Splitterschutzwesten für Damen, die besonders im militärischen Bereich Verwendung finden. Zur Prüfung des für solche Westen geforderten Schutzeffektes werden insgesamt 14 Lagen von Geweben aus aromatischen Polyamidfasern, an denen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Büstenteil ausgeformt wurde, zu einem Paket zusammengelegt und zur Vorbereitung für den Beschußversuch längs der Ränder miteinander vernäht. Das so hergestellte antiballistische Paket wird einem Splitterbeschuß nach den Bedingungen von STANAG 2920 ausgesetzt. Der Beschuß erfolgt mit 1,1 g-Splintern. Hierbei wird der V50-Wert registriert.

Dieser Wert bedeutet, daß bei der genannten Geschwindigkeit eine Penetrationswahrscheinlichkeit von 50% besteht. Bei Splitterschutzwesten wird auch eine gute antiballistische Wirksamkeit in nassem Zustand gefordert. Deshalb wird zur Prüfung des Schutzeffektes bei Materialien für Splitterschutzwesten der V50-Wert auch in nassem Zustand festgestellt.

Die ermittelten Ergebnisse der Beschußversuche zeigen, daß die antiballistische Wirksamkeit von Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden durch das Verformen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht beeinträchtigt wird und daß überraschenderweise an den durch Moulden veränderten Stellen der gleiche Schutzeffekt erzielt werden kann wie an den nicht veränderten Stellen. Damit ist die besondere Eignung von

Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden, die durch Moulden verformt worden sind, für die Herstellung von Kugel- und Splitterschutzkleidung für Damen sowie für antiballistische Helme bewiesen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird also ein deutlicher Fortschritt in der Herstellung von Schutzkleidung, soweit diese Verformungen zur Anpassung an die Körperformen erfordert, erzielt. Ohne Verlust an Schutzwirkung läßt sich somit auf einem kostengünstigen Wege mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens Schutzkleidung herstellen, die ein hohes Maß an Tragekomfort bietet und gegenüber den bisherigen Herstellungsweisen einen deutlichen Vorteil aufweist.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Aus einem Gewebe als aromatischen Polyamidfasern, für dessen Herstellung Garne mit einem Titer 930 dtex eingesetzt wurden, mit einem Gewicht von 202 g/m² und einer Dicke von 0,30 mm, wurden Zuschnitte für Schutzwesten ausgeschnitten. An diesen Zuschnitten wurde einzeln ein Büstenteil mittels Mouldens ausgeformt. Die Temperatur betrug hierbei 240°C, der Maschinendruck lag bei 6 bar (600 kPa). Insgesamt 28 Lagen dieser Zuschnitte wurden zu einem Paket zusammengelegt und in eine PVC-Hülle, an der zuvor ebenfalls mittels Mouldens ein Büstenteil ausgeformt worden war, eingeschweißt. Das so hergestellte antiballistische Paket wurde einem Beschußversuch nach den oben angegebenen Bedingungen unterzogen, wobei der Beschuß an den mittels Mouldens für das Büstenteil ausgeformten Stellen erfolgte. Bei insgesamt vier Treffern wurde in keinem Fall ein Durchschuß an diesen Stellen festgestellt. Die Werte für die Eindringtiefe in Plastilin lagen zwischen 28 und 37 mm. Somit wurden die Forderungen der deutschen Polizei für die Verwendung als Schutzkleidung voll erfüllt.

Beispiel 2

Beispiel 1 wurde wiederholt, wobei beim Moulden eine Temperatur von 210°C und ein Maschinendruck von 5 bar (500 kPa) eingestellt wurde. Der Beschußversuch erfolgte in der gleichen Weise wie bei Beispiel 1 mit 28 Lagen, die in eine PVC-Hülle eingeschweißt worden waren. Auch hier wurde bei insgesamt vier Treffern in keinem Fall ein Durchschuß an den durch Moulden verformten Stellen festgestellt. Die Werte für die Eindringtiefe in Plastilin lagen zwischen 26 und 33 mm. Somit wurden die Forderungen der deutschen Polizei für die Verwendung als Schutzkleidung auch bei diesem Versuch voll erfüllt.

Beispiel 3

Beispiel 1 wurde wiederholt, wobei beim Moulden eine Temperatur von 270°C und ein Maschinendruck von 7 bar (700 kPa) eingestellt wurde. Der Beschußversuch erfolgte in der gleichen Weise wie bei Beispiel 1 mit 28 Lagen, die in eine PVC-Hülle eingeschweißt worden waren. Auch hier wurde bei insgesamt vier Treffern in keinem Fall ein Durchschuß an den durch Moulden verformten Stellen festgestellt. Die Werte für die Eindringtiefe in Plastilin lagen zwischen 33 und 42 mm. Somit wurden die Forderungen der deutschen Polizei für die Verwendung als Schutzkleidung auch bei diesem

Versuch voll erfüllt.

Beispiel 4

Für die Weiterverarbeitung zu Splitterschutzwesten wurde aus Garnen aromatischer Polyamidfasern mit einem Garntiter 1100 dtex ein Gewebe mit einem Gewicht von 190 g/m² und einer Dicke von 0,30 mm hergestellt. Aus diesem Gewebe wurden Zuschnitte für Splitterschutzwesten ausgeschnitten. An den Zuschnitten wurde einzeln ein Büstenteil mittels Mouldens ausgeformt. Die Temperatur betrug hierbei, wie in Beispiel 1, 240°C, der Maschinendruck lag bei 6 bar (600 kPa). Die Zuschnitte wurden zu einem Testpaket für Splitterschutzwesten verarbeitet. Hierzu wurden insgesamt 14 Lagen dieser Zuschnitte zu einem Paket zusammengelegt und für den Beschußversuch längs der Ränder miteinander vernäht. Das so hergestellte antiballistische Paket wurde an den durch Moulden verformten Stellen einem Splitterbeschuß nach den Bedingungen von STANAG 2920 ausgesetzt. Das Beschießen erfolgte mit 1,1 g-Splintern. Hierbei wurde beim Beschuß des trockenen Paketes ein V50-Wert von 467 m/sec registriert. An den nicht verformten Stellen lag der V50-Wert bei 466 m/sec. Auch beim Beschuß in nassem Zustand wurden an aus geformten und nicht verformten Stellen nahezu die gleichen Werte erzielt. An den ausgeformten Stellen lag der V50-Wert bei 437 m/sec und an den nicht verformten Stellen bei 436 m/sec.

Beispiel 5

Mit Zuschnitten aus dem gemäß Beispiel 4 hergestellten Gewebe wurde ein weiterer Verformungsversuch durchgeführt, wobei die Bedingungen analog Beispiel 2 eingestellt wurden (Temperatur 210°C, Maschinendruck 5 bar). Die nach diesen Bedingungen verformten Gewebezuschnitte wurden zu Testpaketen für Splitterschutzwesten verarbeitet und einem Splitterbeschuß unterzogen. Hier wurde an den ausgeformten Stellen in trockenem Zustand ein V50-Wert von 465 m/sec festgestellt, in nassem Zustand lag der V50-Wert bei 437 m/sec.

Beispiel 6

In einem weiteren Versuch wurden Zuschnitte aus dem gemäß Beispiel 4 hergestellten Gewebe nach den Bedingungen von Beispiel 3 verformt (Temperatur 270°C, Maschinendruck 7 bar). Die nach diesen Bedingungen verformten Gewebezuschnitte wurden zu Testpaketen für Splitterschutzwesten verarbeitet und einem Splitterbeschuß unterzogen. Hier wurde an den ausgeformten Stellen in trockenem Zustand ein V50-Wert von 461 m/sec und in nassem Zustand von 432 m/sec festgestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Ausformungen in Flächengebilden aus aromatischen Polyamiden, besonders in textilen Flächengebilden aus aromatischen Polyamidfasern, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausformen durch Moulden auf einer Mouldingmaschine in einem Temperaturbereich von 180–300°C und bei einem Maschinendruck von 4–8 bar (400–800 kPa) vorgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das Moulden in einem Temperaturbereich von 200—280° C vorgenommen wird.

3. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1—2, dadurch gekennzeichnet, daß das Moulden bei einem Maschinendruck von 5—7 bar (500—700 kPa) vorgenommen wird. 5

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächengebilde Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern sind. 10

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß das Moulden diskontinuierlich an einzelnen Lagen der Flächengebilde vorgenommen wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß das Moulden diskontinuierlich an 2—10 Lagen gleichzeitig vorgenommen wird. 15

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß das Moulden kontinuierlich erfolgt. 20

8. Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden, hergestellt nach mindestens einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß es ganz oder teilweise durch Moulden verformt worden ist. 25

9. Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden, besonders Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern, hergestellt nach mindestens einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß es ein für Damenbekleidung mittels Mouldens ausgeformtes Büstenteil enthält. 30

10. Flächengebilde aus aromatischen Polyamiden, besonders Gewebe aus aromatischen Polyamidfasern, hergestellt nach mindestens einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß es eine durch Moulden erzeugte Kopfform, die das Flächengebilde für die Weiterverarbeitung zu Helmen geeignet macht, enthält. 35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -